



(12) **EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**16.07.2003 Bulletin 2003/29**

(51) Int Cl.7: **B22D 41/00, F27D 11/04**

(21) Numéro de dépôt: **00901145.3**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/ES00/00023**

(22) Date de dépôt: **21.01.2000**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 01/047656 (05.07.2001 Gazette 2001/27)**

(54) **NOUVEAU FOUR DE COULAGE DESTINE AU MOULAGE**

**NEUER GIESS-SCHMELZOFEN**

**NOVEL SMELTING FURNACE FOR MOLDING**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

(30) Priorité: **23.12.1999 ES 9902838**

(43) Date de publication de la demande:  
**20.11.2002 Bulletin 2002/47**

(73) Titulaire: **Fundacion Inasmet  
20009 San Sebastian (Guipuzcoa) (ES)**

(72) Inventeur: **COBOS JIMENEZ, Luis  
E-20009 San Sebastián (ES)**

(74) Mandataire:  
**Urizar Barandiaran, Miguel Angel et al  
Consultores Urizar Y Cia, S.L.  
Gordoniz, 22-5o  
P.O. Box 6454  
48012 Bilbao (Vizcaya) (ES)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 234 572 GB-A- 2 162 102  
US-A- 3 851 090**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN & JP 59 073  
156 A 25 April 1984**

**EP 1 258 303 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** À l'heure actuelle, on connaît les fours de coulée pour moulage automatique dans lesquels le chauffage du métal liquide dans la cuve a lieu au moyen d'inducteurs disposés à la base ou sur les côtés, ou au moyen de plasma comme dans l'EP0916435.

**[0002]** La coulée, à partir du trou de coulée, doit s'ajuster strictement à l'ordre de fabrication, qui dépend de la nature de la pièce à couler.

**[0003]** Cette nature nous oblige à avoir le métal, dans la trou de coulée, à une température ( $\theta$ ) fixée au préalable et variable pour chaque type de pièce, de petites marges ( $\theta \pm \Delta$ ) étant admises dans les variations de température par rapport à celle qui est fixée au préalable, ces marges variant également pour chaque pièce à couler.

**[0004]** En conséquence, et dans le cadre de la cadence des ordres de fabrication, la température ( $\theta$ ) dans le trou de coulée doit varier et, pour cela, on fait varier la température du métal liquide dans la cuve, ce qui est à l'origine, du fait de sa grande masse, à des inerties importantes, à une faible flexibilité et à une grosse dépense d'énergie.

**[0005]** Le demandeur a résolu le problème mentionné en créant une chambre additionnelle entre la cuve et le trou de coulée et en prévoyant que le chauffage de cette chambre additionnelle soit effectué par une torche à plasma.

**[0006]** Cette disposition permet, lorsqu'il faut augmenter la température ( $\theta$ ) du métal liquide dans le trou de coulée, du fait des nécessités de la pièce à mouler ou autres, à la masse de métal liquide à chauffer d'être petite (uniquement la masse de chambre additionnelle) et, grâce au plasma, d'avoir un chauffage pratiquement instantané, ce qui fait que le système augmente énormément sa flexibilité, s'ajuste à l'instant même aux nécessités et permet une grande économie d'énergie.

**[0007]** Pour améliorer encore plus le four, l'invention prévoit que la chambre additionnelle soit connexe en amont du trou de coulée, c'est-à-dire, vers l'orifice de la tuyère de sortie de la cuve de stockage.

**[0008]** Cette chambre additionnelle rend inutiles les moyens de chauffage de la cuve, tels que l'inducteur ou le plasma, quoiqu'elle puisse parfaitement s'y ajouter.

**[0009]** Il faut comprendre que si l'on se passe des moyens de chauffage de la cuve, le volume (V) de la chambre additionnelle sera plus important que si l'on décide de les conserver et de les utiliser quand on le souhaitera, le volume (V) de la chambre additionnelle pouvant représenter, dans le premier cas, entre 5 et 10% du volume total ( $V_t$ ) utile du four:  $5\% V_t \leq V \leq 10\% V_t$ , étant compris, dans le second cas, entre 15 et 20%, c'est-à-dire  $15\% V_t \leq V \leq 20\% V_t$ , ces quantités étant approximatives et expérimentales.

**[0010]** Pour mieux comprendre l'objet de la présente invention, on a représenté sur les plans une forme préférentielle de réalisation pratique susceptible de chan-

gements accessoires qui n'en dénaturent pas le fondement

**[0011]** La figure 1 est la représentation schématisée d'un four de coulée déjà connu.

**[0012]** La figure 2 est une représentation schématisée des améliorations introduites dans un four comme celui de la figure 1, qui font l'objet de l'invention.

**[0013]** Dans la figure 1, on dispose, de façon conventionnelle, de:

- 1.- Trou de charge du métal liquide, par exemple 1430°C.
- 2.- Tuyère de charge.
- 3.- Cuve de stockage.
- 4.- Inducteur de chauffage (optionnel).
- 5.- Couvercle de pressurisation.
- 6.- Tuyère de sortie.
- 7.- Moules.
- 8.- Trou de coulée.
- 9.- "Stoppeur"
- 10.- Cathode de torche à plasma (optionnel).
- 11.- Entrée/sortie des gaz.

g.- Gaz inerte.

T.- Capteur de température

12.- Embranchement cuve de stockage, tuyère de sortie.

13.- Orifice de sortie de la tuyère de sortie.

b.- Buse.

**[0014]** On décrit ci-dessous un exemple de réalisation pratique, non limitative, de la présente invention.

**[0015]** Le mouvement en aval du métal liquide a lieu du trou de chargement (1) au trou de coulée (8).

**[0016]** Dans l'invention, on installe une chambre additionnelle (14) située entre l'embranchement (12) de la cuve (3) avec la tuyère de sortie (6) et le trou de coulée (8), ayant été précisé sur la figure 2 que la chambre additionnelle (14) est située de préférence entre l'orifice de sortie de la tuyère de sortie (6) et le trou de coulée (8).

**[0017]** Le tout, comme cela est habituel, recouvert de matériau réfractaire (r).

**[0018]** Dans la chambre additionnelle (14), on installe la cathode (15) d'une torche à plasma avec ses moyens conventionnels de montée/abaissement et qui fonctionne en atmosphère inerte, par exemple du  $N_2$ .

**[0019]** On installe également les plaques (16) de refroidissement correspondantes.

**[0020]** L'anode (17<sub>1</sub>) peut être installée, de façon approximative, dans la chambre additionnelle, par exemple à l'embouchure (18) de la tuyère de sortie (6).

**[0021]** En option, on met en place une paroi de rétention (19) entre la chambre additionnelle (14) et le trou de coulée (8), en disposant des moyens pour sa montée/abaissement.

**[0022]** Normalement, la paroi de rétention (19) aura

son extrémité plongée dans le métal liquide, de sorte que le gaz utilisé avec le plasma, par exemple du  $N_2$ , ne passe pas dans la chambre du trou de coulée (8), ce qui permet de réduire les nécessités volumétriques de ce gaz. De même, cette paroi de rétention (19) empêche le passage de scories, qui flottent dans le métal liquide, de la chambre additionnelle (14) au trou de coulée (8), et empêche également la sortie de rayonnement en faisant écran l'arc de plasma qui est produit entre la cathode (15) et le métal liquide.

[0023] Si on utilise la paroi de rétention (19), il est conseillé de replacer l'anode (17<sub>2</sub>) et de la mettre dans la zone du trou de coulée (8), c'est-à-dire en aval de cette paroi de rétention (19).

[0024] Avec ce positionnement de l'anode (17<sub>2</sub>), on y évite l'accumulation de scories et on en facilite l'entrée, le contrôle et le remplacement en cas de panne ou d'usure.

[0025] Dans le cas d'arrêt prolongé, de panne, etc., si l'on dispose de moyens de chauffage, par exemple inducteur (4) et/ou plasma (10) ou autres, dans la cuve de stockage (3), on peut les utiliser pour le chauffage de la masse principale et utiliser à discrétion le plasma (15) de la chambre additionnelle.

[0026] Dans le cas où coexisteraient les deux plasmas (10), (15), on peut utiliser les pressions des gaz inertes ( $N_2$ ) correspondants pour produire des parcours de métal liquide en aval, en amont et uniformiser les températures.

[0027] Dans le cas où l'on ne disposerait pas de moyens de chauffage dans la cuve, le plasma (15) de la chambre additionnelle (14) et la pression de son gaz inerte peuvent exercer seuls la mission de chauffer le métal de la cuve (3) en obligeant le métal liquide à descendre de la tuyère de sortie (6) et à se mélanger avec le métal de la cuve (3). Cette fonction en solitaire oblige à augmenter le volume de la chambre additionnelle (14) de 14 à 21% environ du volume de métal qu'elle doit chauffer (en cas d'arrêt prolongé).

## Revendications

- Four de coulée pour moulage, de ceux qui se composent d'une tuyère de chargement (2) reliée à une cuve de stockage (3) du métal liquide et d'où part une tuyère de sortie (6) qui débouche sur le trou d'alimentation (b) des moules (7), se caractérisant par le fait qu'entre la cuve de stockage (3) du métal liquide et le trou d'alimentation (b) des moules (7), il dispose d'une chambre additionnelle de chauffage (14), au moyen d'une torche à plasma thermique (15, 17<sub>1</sub>).
- Four de coulée pour moulage, selon la revendication précédente, se caractérisant par le fait que la chambre additionnelle de chauffage (14) est disposée en aval de l'orifice de sortie de la tuyère de sor-

tie (6).

- Four de coulée pour moulage, selon les revendications précédentes, se caractérisant par le fait qu'on installe entre la chambre additionnelle de chauffage (14) et le trou d'alimentation (b) des moules (7), une paroi de rétention (19) plongée, du moins partiellement, dans le métal liquide.
- Four de coulée pour moulage, selon la première et la deuxième revendications, se caractérisant par le fait que l'anode (17<sub>1</sub>) de la torche à plasma est placée approximativement dans les parois de la chambre additionnelle (14).
- Four de coulée pour moulage, selon la troisième revendication, se caractérisant par le fait que l'anode (17<sub>1</sub>) de la torche à plasma est située en aval de la paroi de rétention (19).
- Four de coulée pour moulage, selon la troisième revendication, se caractérisant par le fait qu'on y a installé des moyens pour faire monter/descendre la paroi de rétention.
- Four de coulée pour moulage, selon la première revendication, se caractérisant par le fait que le volume (V) de la chambre additionnelle (14) représente entre 14% et 21% environ du volume total (Vt) du four:  $14\% Vt \leq V \leq 21\% Vt$ .
- Four de coulée pour moulage, selon la première revendication, se caractérisant par le fait que la cuve de stockage du métal liquide dispose de ses propres moyens de chauffage, le volume (V) de la chambre additionnelle (14) représentant entre 5% et 10% environ du volume (Vt) total du four:  $5\% Vt \leq V \leq 10\% Vt$ .

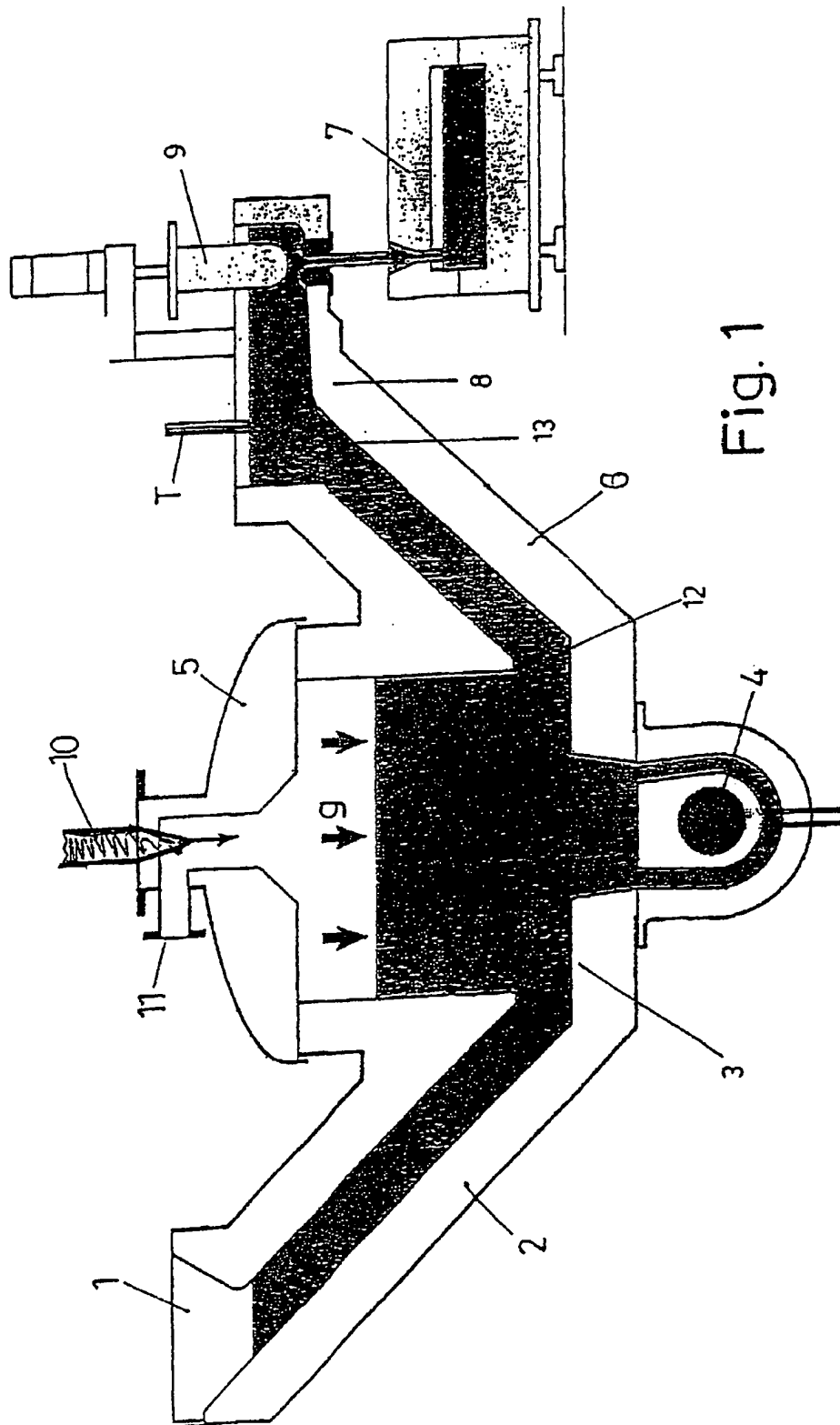
## Patentansprüche

- Gießofen für Gußformen, bestehend aus einer mit einem Speicherbehälter (3) für das Flüssigmetall verbundenen Beschickungsschütte (2), von der eine Auslaßdüse (6) abgeht, die in dem Speiseloeh (b) der zu gießenden Form (7) endet, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Speicherbehälter (3) für das Flüssigmetall und dem Speiseloeh (b) der Formen (7) eine zusätzliche, mit Hilfe eines Plasmabrenners (15, 17<sub>1</sub>) beheizte Warmhaltekammer (14) integriert ist.
- Gießofen für Gußformen nach dem obigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zusätzliche Warmhaltekammer (14) unterhalb des Ausflußloches der Auslaßdüse (6) angebracht ist.

3. Gießofen für Gußformen nach den obigen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem zusätzlichen Warmhalteofen (14) und dem Speiseloeh (b) der Formen (7) ein zumindest zum Teil im flüssigen Metall eingetauchtes Schottblech (19) integriert ist.
4. Gießofen für Gußformen nach dem obigen ersten und zweiten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anode (17<sub>1</sub>) des Plasmabrenners in etwa an den Wänden der zusätzlichen Warmhaltekommer (14) angebracht ist.
5. Gießofen für Gußformen nach dem obigen dritten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anode (17<sub>1</sub>) des Plasmabrenners tiefer als das Schottblech (19) angeordnet ist.
6. Gießofen für Gußformen nach dem obigen dritten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem Ofen die entsprechenden Vorrichtungen für das Anheben bzw. Absenken des Schottblechs angebracht sind.
7. Gießofen für Gußformen nach dem obigen ersten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Volumen (V) der zusätzlichen Kammer (14) etwa zwischen 14% und 21 % des Gesamtvolumens (V<sub>t</sub>) des Ofens ausmacht:  $14\% V_t \leq V \leq 21\% V_t$ .
8. Gießofen für Gußformen nach dem obigen ersten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Speicherbehälter (3) über eigene Heizmedien verfügt und das Volumen (V) der zusätzlichen Kammer (14) etwa zwischen 5% und 10% des Gesamtvolumens (V<sub>t</sub>) des Ofens ausmacht:  $5\% V_t \leq V \leq 10\% V_t$ .

#### Claims

1. Melting moulding furnace of the type comprised of a loading nozzle (2) joined to a storage vat (3) of the liquid metal and from where an outlet nozzle (6) comes out, which opens up into the supply opening (b) of the mould (7), which is **characterised by** the fact that between the storage vat (3) of the liquid metal and the supply opening (b) of the moulds (7), it has an additional heating chamber (14), by means of a thermal plasma torch (15,17<sub>1</sub>).
2. Melting moulding furnace, according to previous claim, which is **characterised by** the fact that the additional heating chamber (14) is placed lower than the outlet opening of the outlet nozzle (6).
3. Melting moulding furnace, according to previous claims, which is **characterised by** the fact that between the additional heating chamber (14) and the supply opening (b) of the moulds (7) a retaining wall (19) is installed, at least partially immersed in the liquid metal.
4. Melting moulding furnace, according to claims one and two, which is **characterised by** the fact that the anode (17<sub>1</sub>) of the plasma torch is situated approximately in the walls of the additional chamber (14).
5. Melting moulding furnace, according to the third claim, which is **characterised by** the fact that the anode (17<sub>1</sub>) of the plasma torch is situated lower than the retaining wall (19).
6. Melting moulding furnace, according to the third claim, which is **characterised by** the fact that the means to make the retaining wall go up and down have been installed in it.
7. Melting moulding furnace, according to the first claim, which is **characterised by** the fact that the volume (V) of the additional chamber (14) represents approximately 14% to 21% of the total volume (V<sub>t</sub>) of the furnace:  $14\% V_t \leq V \leq 21\% V_t$ .
8. Melting moulding furnace, according to the first claim, which is **characterised by** the fact that the storage vat of the liquid metal has its own heating means, the volume (v) of the additional chamber (14) representing approximately 5 to 10% of the total volume (V<sub>t</sub>) of the furnace:  $5\% V_t \leq V \leq 10\% V_t$ .



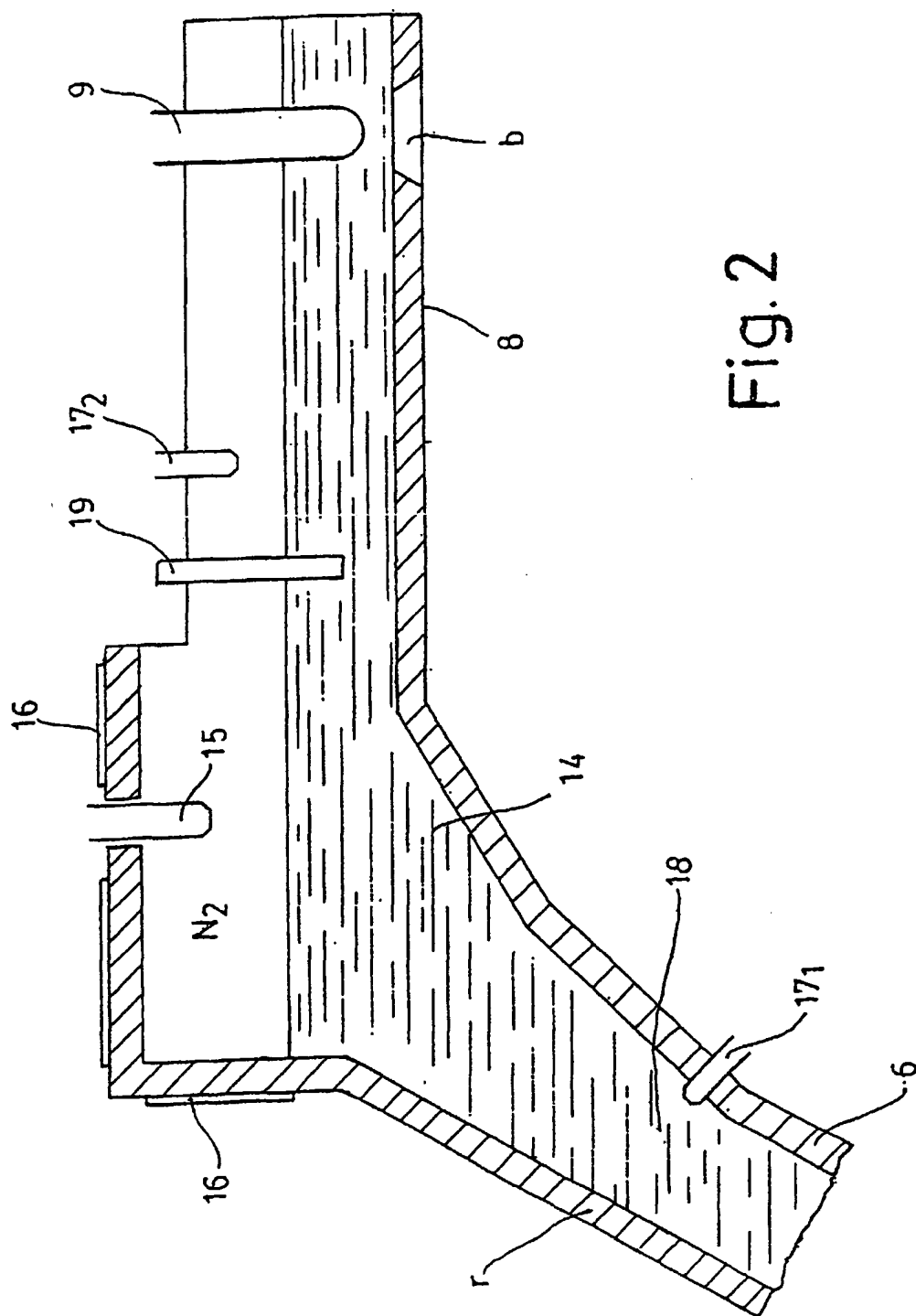


Fig. 2